

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: BYUNG-WOONG HAN, ET AL.)
)
FOR: PRISM SHEET AND FABRICATION METHOD)
THEREOF AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY)
DEVICE EMPLOYING THE SAME)

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 2002-0069777 filed on November 11, 2002 and Korean Patent Application No. 2003-0040550 filed on June 23, 2003. The enclosed Applications are directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of November 11, 2002, of the Korean Patent Application No. 2002-0069777 and filing date of June 23, 2003 of the Korean Patent Application No. 2003-0040550, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 

David A. Fox
Registration No. 38,807
Cantor Colburn LLP
55 Griffin Road South
Bloomfield, CT 06002
Telephone: (860) 286-2929
PTO Customer No. 23413

Date: October 6, 2003

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

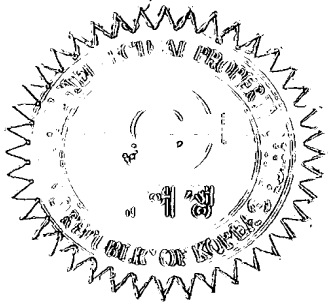
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0069777
Application Number

출원년월일 : 2002년 11월 11일
Date of Application NOV 11, 2002

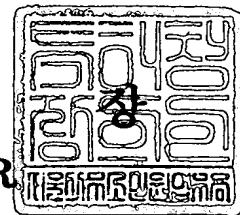
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 07 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.11
【발명의 명칭】	프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치
【발명의 영문명칭】	PRISM SHEET, METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한병웅
【성명의 영문표기】	HAN, Byung Woong
【주민등록번호】	730523-1148616
【우편번호】	405-221
【주소】	인천광역시 남동구 구월1동 201-174
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박종대
【성명의 영문표기】	PARK, Jong Dae
【주민등록번호】	580916-1058418
【우편번호】	120-836
【주소】	서울특별시 서대문구 창천동 474-301
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이정환
【성명의 영문표기】	LEE, Jeong Hwan
【주민등록번호】	680702-1069614

【우편번호】 442-708
【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄1동 주공4단지 401동 206호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
 리인 박영
 우 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 26 면 26,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 55,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

휘도 및 시야각을 개선한 프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치가 개시되어 있다. 광을 집광하여 액정표시장치로 제공하는 기능을 갖는 프리즘 형상의 집광부의 피크 부분의 내각을 둔각의 각도를 갖도록 변경함과 동시에 집광부의 내각의 크기에 대응하여 집광부의 광 굴절률을 변경하여 램프에서 발생한 광의 집광 효율을 증가시킨다. 램프에서 발생한 광의 집광 효율을 증가시켜 디스플레이 장치를 평가하는데 큰 요소로 작용하는 휘도 특성 및 디스플레이 장치를 평가하는데 또 다른 큰 요소로 작용하는 시야각 특성을 향상시킨다.

【대표도】

도 11

【색인어】

프리즘 시트

【명세서】

【발명의 명칭】

프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치{PRISM SHEET, METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 프리즘 시트를 도시한 개념도이다.

도 2는 종래 프리즘 시트와 입사광의 관계를 도시한 개념도이다.

도 3은 종래 집광부의 피크 부분 사이각이 90° 인 프리즘 시트가 적용된 액정표시장치의 개념도이다.

도 4는 도 3의 확산판의 상면에서 정면 휘도를 측정한 그래프이다.

도 5는 도 4의 90° 및 270° 를 절단한 상태에서의 휘도 그래프이다.

도 6은 종래 또 다른 액정표시장치의 개념도이다.

도 7은 종래 에지형 액정표시장치에서 사용되던 프리즘 시트를 직하형 액정표시장치에 적용하였을 때, 시야각 분포를 도시한 그래프이다.

도 8은 도 7의 90° 및 270° 부분에서의 휘도를 도시한 그래프이다.

도 9는 본 발명에 의한 프리즘 시트의 부분 절개 사시도이다.

도 10은 도 9의 A 부분 확대도이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트의 측면도이다.

도 12는 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트 중 어느 1 개의 집광부를 도시한 개념도이다.

도 13은 본 발명에 의한 프리즘 시트의 피크 부분에 곡률을 형성한 것을 도시한 개념도이다.

도 14는 본 발명에 의한 프리즘 시트의 후면에 베이스 필름을 형성한 것을 도시한 개념도이다.

도 15는 본 발명의 일실시예에 의해 프리즘 시트를 제조하는 첫 번째 과정을 도시한 개념도이다.

도 16은 광 굴절 박막에 집광부를 형성하는 과정을 도시한 공정도이다.

도 17은 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트를 이용한 액정표시장치가 도시되어 있다.

도 18은 프리즘 시트로부터 출사된 광의 시야각을 정면 부분에서 측정한 그래프이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 휘도 및 시야각 특성을 크게 향상시킨 프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.

<20> 프리즘 시트(prism sheet)는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device, LCD)에 사용되는 광학 시트로 널리 알려져 있다. 예를 들면, 미합중국 특허

6,354,709호, "OPTICAL FILM"에는 광을 집광하는 기능 및 액정표시 패널(LCD panel)의 화소 패턴(pixel pattern)과 간섭되어 발생하는 모아레(moire)를 방지하는 기능을 갖는 프리즘 시트가 설명되어 있다.

<21> 프리즘 시트는 디스플레이 휘도를 높이기 위해 대부분의 액정표시장치에 적용 될 정도로 폭넓게 사용되고 있다.

<22> 도 1은 종래 프리즘 시트를 도시한 개념도이다.

<23> 도 1을 참조하면, 종래 프리즘 시트(100)는 매우 단순한 구성을 갖는다. 프리즘 시트(100)는 매끈한 광입사면(110), 뒤틀린 삼각 기둥 형상을 갖는 복수개의 집광부(116)가 형성된 광출사면(120) 및 광입사면(110)과 광출사면(120)을 연결하는 측면(130)을 갖는다.

<24> 이때, 집광부(116) 중 상호 마주보며 연결된 2 개의 면을 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)이라 정의하기로 한다. 종래 프리즘 시트(100)는 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)의 피크 부분에서의 사이각이 90°에서 최적화되어 있다.

<25> 도 2는 종래 프리즘 시트와 입사광의 관계를 도시한 개념도이다.

<26> 도 2를 참조하면, 프리즘 시트(100)는 광입사면(110)으로 입사되는 입사광(140)과 제 1 집광면(112) 또는 입사광(140)과 제 2 집광면(114)이 이루는 각도에 따라서 입사광(140)을 반사시키거나 집광하여 투과시킨다.

<27> 예를 들면, 프리즘 시트(100)의 집광부(116)의 피크 부분 사이각이 90°이고, 입사광(140)이 광입사면(110)에 대하여 직각에 가까운 각도로 제 1 집광면(112)에 도달한다고 가정하였을 때, 입사광(140)은 스넬의 법칙에 의해 광입사면(110)을 그대로 통과하여

제 1 집광면(112)에 도달한다. 제 1 집광면(112)에 도달한 입사광(140)은 제 2 집광면(114)으로 직각 반사된다. 이후, 입사광(140)은 제 2 집광면(114)에서 다시 반사된 후 광입사면(110)을 통하여 출사된다.

<28> 즉, 프리즘 시트(100)의 집광부(116)의 피크 부분 사이각이 90° 이고, 입사광(140)이 광입사면(110)과 90° 의 각도로 제 1 집광면(112)에 도달할 경우, 입사광(140)은 프리즘 시트(100)를 통과하지 못한다.

<29> 다르게, 프리즘 시트(100)의 집광부(116)의 피크 부분 사이각이 90° 이고, 입사광(150)이 광입사면(100)에 대하여 예각으로 제 1 집광면(112)에 도달할 경우, 프리즘 시트(100)로 입사된 입사광(150)은 비로소 프리즘 시트(100)로부터 출사될 수 있다.

<30> 이와 같은 프리즘 시트(100)와 입사광의 관계에 따라서, 프리즘 시트(100)의 집광부(116)의 피크 부분 사이각이 90° 인 프리즘 시트(100)는 도광판을 사용하는 액정표시장치에 매우 적합하다.

<31> 도 3은 종래 집광부의 피크 부분 사이각이 90° 인 프리즘 시트가 적용된 액정표시장치의 개념도이다.

<32> 도 3을 참조하면, 종래 액정표시장치(200)는 램프(210), 도광판(220), 확산판(230), 프리즘 시트(100) 및 액정표시패널(250)로 구성된다. 램프(210)에서 발생한 광은 도광판(220), 확산판(230) 및 프리즘 시트(100)를 경유하여 액정표시패널(250)로 공급된다.

<33> 이때, 램프(210)는 액정표시장치(200)의 부피를 감소시키기 위하여 도광판(220)의 측면(222)쪽에 배치되어 도광판(220)의 측면(222)으로 광을 공급한다. 이와 같은 액정표

시장치(200)는 예지형 액정표시장치라 불린다. 도광판(220)은 공급된 광을 확산판(230)을 향하여 출사하는데, 이때, 도광판(220)으로부터 출사된 광 중 대부분은 도광판(220)의 출사면(224)에 대하여 예각(acute angle)을 갖는다.

<34> 도 4는 도 3의 확산판의 상면에서 정면 휘도를 측정한 그래프이다. 도 5는 도 4의 90° 및 270°를 절단한 상태에서의 휘도 그래프이다.

<35> 도 4 또는 도 5의 그래프를 참조하면, 도광판(220)의 표면으로부터 출사된 광은 대부분 도광판(220)의 표면에 대하여 수직인 정면 0로부터 약 30°정도 기울어진 양쪽 방향으로 출사된다. 도 4에는 최대 휘도가 관측되는 부분에 도면부호 L1 및 L2로 도시되어 있다. 도 5를 참조하면, 도광판의 정면 0로부터 약 30°정도 기울어진 2 곳에서 휘도 C가 관측된다. 이때, 정면 0 부분에서는 휘도 C 보다 낮은 휘도 D가 관측된다.

<36> 이와 같이 정면 휘도가 정면에 대하여 주변부보다 낮을 경우, 디스플레이 품질이 저하되기 때문에 도광판(220)의 상면에는 정면 휘도를 향상하기 위한 확산판(230)이 형성된다.

<37> 그러나, 확산판(230)만으로는 정면 휘도를 크게 향상시키기 어렵기 때문에 확산판의 상면에는 프리즘 시트(100)가 배치된다.

<38> 프리즘 시트(100)는 프리즘 시트(100)의 광입사면(110)에 대하여 예각으로 입사된 광을 굴절시켜 정면 휘도를 크게 향상시킨다. 이처럼 프리즘 시트(100)에 의하여 정면 휘도를 증가시키기 위해서는 프리즘 시트(100)의 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)의 각도를 90°로 조절하는 것이 바람직하다.

<39> 도 6은 종래 또 다른 액정표시장치의 개념도이다.

- <40> 도 6에 도시된 종래 액정표시장치는 복수개의 램프가 병렬 방식으로 배치된 직하형 액정표시장치이다.
- <41> 직하형 액정표시장치(300)는 램프(310), 확산판(320), 도 1에 도시된 프리즘 시트(100) 및 액정표시패널(330)로 구성된다. 직하형 액정표시장치(300)의 광 경로는 램프(310), 확산판(320), 프리즘 시트(100) 및 액정표시패널(100)이다.
- <42> 램프(310)는 액정표시패널(330)의 하부에 병렬 방식으로 배치되기 때문에 램프(310)에서 발생하여 확산판(320)을 통과한 광은 대부분 프리즘 시트(100)의 광입사면에 대하여 수직 방향을 갖고, 나머지 소수 광은 프리즘 시트(100)의 광입사면(110)에 대하여 예각을 갖는다.
- <43> 직하형 액정표시장치는 에지형 액정표시장치와 광 경로가 매우 상이하다. 직하형 액정표시장치의 램프에서 발생한 대부분의 광은 프리즘 시트의 광입사면에 대하여 경사지게 입사되고, 직하형 액정표시장치의 램프에서 발생한 대부분의 광은 프리즘 시트의 광입사면에 대하여 수직 방향으로 입사된다.
- <44> 직하형 액정표시장치에 사용된 프리즘 시트의 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)의 사이각이 90° 일 경우, 확산판(230)으로부터 출사된 광은 프리즘 시트(100)에서 반사된 후, 다시 확산판(230)으로 향한다. 확산판(230)으로 향한 광은 확산판(230)에서 산란되어 소멸되어 손실된다.
- <45> 이는 간단한 실험으로도 입증되는 바, 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)의 사이각이 90° 인 프리즘 시트(230)의 광입사면에 대하여 90° 의 각도로 직진하는 광을 주사

할 경우, 램프(310)에서 발생한 광의 상당량이 프리즘 시트로부터 반사되고 일부만이 프리즘 시트를 통과하는 것을 알 수 있다.

<46> 결국, 에지형 액정표시장치에서 사용하던 프리즘 시트를 직하형 액정표시장치에 그대로 적용할 경우, 휘도 효율이 크게 저하되고, 휘도 효율이 저하될 경우 직하형 액정표시장치의 디스플레이 성능 또한 크게 저하된다.

<47> 도 7은 종래 에지형 액정표시장치에서 사용되던 프리즘 시트를 직하형 액정표시장치에 적용하였을 때, 시야각 분포를 도시한 그래프이다. 도 8은 도 7의 90° 및 270°부분에서의 휘도를 도시한 그래프이다.

<48> 도 7 또는 도 8을 참조하면, 직하형 액정표시장치의 정면에서는 에지형 액정표시장치에 비하여 적은 양의 광만이 통과한다. 이는 앞서 언급하였듯이 프리즘 시트에서 대부분의 광이 반사되었기 때문이다.

<49> 또한, 도 6 내지 도 8의 그래프를 참조하면, 확산판(320)으로부터 수직에 가까운 방향으로 프리즘 시트(100)로 입사된 광은 프리즘 시트와 거의 평행한 방향으로 광이 출사된다. 이 부분은 도 7에 도면부호 L3, L4로 도시되어 있고, 도 8에는 도면부호 F 또는 도면부호 G로 도시되어 있다. 프리즘 시트와 거의 평행한 방향으로 출사되는 광은 디스플레이에 이용할 수 없다. 따라서, 프리즘 시트의 집광부의 사이각이 90°인 프리즘 시트는 직하형 액정표시장치에 적용하기 곤란하다.

<50> 미합중국 특허 6,354,709 "OPTICAL FILM"에는 프리즘 시트의 제 1 집광면 및 제 2 집광면의 각도를 70° ~ 110°로 연장한 기술도 개시되어 있다. 그러나, 미합중국 특허 6,354,709에 의하여 프리즘 시트의 광 굴절률을 1.586으로 고정된 상태에서 제 1 집광면

및 제 2 집광면의 각도를 90°에서 110°까지 증가시키더라도 휘도 개선 효과는 극히 작다. 이는 프리즘 시트의 광 굴절률 및 제 1 집광면 및 제 2 집광면에서의 각도가 프리즘 시트의 광학적 특성을 결정하기 때문이다. 그러나, 미합중국 특허 6,354,709에서는 광 굴절률을 크게 고려하지 않았기 때문에 여전히 많은 문제점을 갖고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<51> 따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 감안한 것으로, 본 발명의 제 1 목적은 광 굴절률 및 집광면의 사이각을 변경하여 시야각 및 휘도를 높인 프리즘 시트를 제공한다.

<52> 본 발명의 제 2 목적은 광 굴절률 및 집광면의 사이각을 변경하여 시야각 및 휘도를 높인 프리즘 시트의 제조 방법을 제공한다.

<53> 본 발명의 제 3 목적은 광 굴절률 및 집광면의 사이각을 변경한 프리즘 시트를 이용하여 시야각 및 휘도가 개선된 고품질 액정표시장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<54> 이와 같은 본 발명의 제 1 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 광이 입사되는 광입사면, 광입사면과 마주보며 제 1 구간에서는 경사진 제 1 집광면, 제 1 집광면과 연결되며 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사진 제 2 집광면을 포함하는 집광부가 반복하여 형성된 광출사면, 광출사면과 광입사면을 연결하는 측면을 포함하며, 집광부의 제 1 집광면 및 제 2 집광면이 이루는 사이각은 둔각의 각도를 갖는 프리즘 시트를 제공한다.

<55> 또한, 본 발명의 제 2 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 외부에서 가해진 자극에 의하여 경화되는 조건성 경화 물질을 포함하는 유동성 광 굴절 물질을 박막 형태로 가공하는 단계, 박막에, 제 1 구간에서는 경사진 제 1 집광면, 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사진 제 2 집광면이 반복하여 형성되고, 제 1 집광면 및 제 2 집광면의 사이각은 둔각인 집광부를 형성하는 단계 및 조건성 경화 물질을 경화시키는 단계를 포함하는 프리즘 시트의 제조 방법 제공한다.

<56> 또한, 본 발명의 제 3 목적을 구현하기 위하여 본 발명은 제 1 광을 발생하는 적어도 1 개의 램프가 병렬 배치된 램프 어셈블리, 제 1 광을 공급받아 확산된 제 2 광을 출사하는 확산 부재, 확산 부재의 상부에 배치되어 제 2 광이 입사되는 광입사면, 제 2 광 중 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 제 3 광을 집광하여 출사하기 위하여 제 1 구간에서는 경사면을 갖는 제 1 집광면, 제 1 집광면과 연결되며 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사면을 갖는 제 2 집광면을 포함하는 집광부가 반복하여 형성되며 제 1 집광면 및 제 2 집광면이 이루는 사이각이 둔각인 광출사면 및 광출사면 및 광입사면을 연결하는 측면을 포함하는 프리즘 시트 및 광출사면으로부터 출사된 제 4 광을 정보가 포함된 제 5 광으로 변환하는 액정표시패널을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

<57> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.

<58> 도 9는 본 발명에 의한 프리즘 시트의 부분 절개 사시도이다. 도 10은 도 9의 A 부분 확대도이다.

- <59> 도 10 또는 도 9를 참조하면, 프리즘 시트(400)는 광입사면(410), 광출사면(420) 및 측면(430)으로 구성된다.
- <60> 광입사면(410)은 램프 등에서 발생한 광이 입사되며, 매끄러운 면으로 구성된다. 광출사면(420)은 광입사면(410)과 마주보는 관계를 갖으며, 측면(430)은 광출사면(420)과 광입사면(410)을 연결한다.
- <61> 광출사면(420)은 광출사면(420)으로부터 연속하여 돌출된 복수개의 집광부(440)를 포함한다. 집광부(440)는 다시 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)으로 구성된다. 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)은 광출사면(420)에 교대로 형성된다.
- <62> 도 11은 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트의 측면도이다.
- <63> 도 11을 참조하면, 제 1 집광면(442)은 광출사면(420) 중 제 1 길이를 갖는 제 1 구간에 걸쳐 형성된다. 제 1 집광면(442)은 제 1 높이 H1을 갖으며, 제 1 구간에서는 경사지도록 형성된다. 이때, 제 1 집광면(442)은 광입사면(410)에 대하여 시계 반대 방향의 경사각을 갖는다.
- <64> 제 2 집광면(445)은 제 1 구간으로부터 제 1 길이로 연장된 제 2 구간에 형성된다. 제 2 집광면(445)은 광출사면(420)으로부터 제 1 높이 H1을 갖는 제 1 집광면(442)의 단부와 연결된다. 따라서, 제 2 집광면(445)은 제 1 높이 H1로부터 점차 높이가 낮아져 상기 광출사면(420)에 도달하도록 역경사지게 형성된다. 이때, 제 2 집광면(445)은 광입사면(410)에 대하여 시계 방향의 역경사각을 갖는다. 광입사면(410)에 대하여 제 1 집광면(442)의 경사각 및 광입사면(410)에 대하여 제 2 집광면(445)의 역경사각은 동일하다.

- <65> 한편, 각각의 집광부(440)에 포함된 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각은 둔각(obtuse angle)을 갖는다. 또한, 프리즘 시트(400)는 집광부(440)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각의 크기에 비례하여 증가하는 광 굴절률을 갖는다.
- <66> 이처럼 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각을 둔각으로 형성할 경우, 광입사면(410)에 대하여 실질적으로 90°에 가깝게 입사되는 광은 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)에서 집광된 후 출사된다.
- <67> 이를 구현하기 위하여, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각은 90°보다는 크고, 120°보다는 작다. 또한, 집광부(440)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각에 따라서, 집광부(440)의 광 굴절률은 1.40 ~ 1.70까지 변경된다.
- <68> 도 12는 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트 중 어느 1 개의 집광부를 도시한 개념도이다. 도 11에는 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각에 따라 프리즘 시트(400)의 광입사면(410)에 대하여 직각으로 입사되는 입사광(450)의 출사각이 도시되어 있다.
- <69> 도 11을 참조하면, 공기의 광 굴절률 n_a 는 1이고, 프리즘 시트의 광 굴절률 n_p 는 1.40에서 1.70 사이에서 선택된다.
- <70> 이때, 제 1 집광면(442)에 대하여 수직인 법선(Normal, N)과 광입사면(410)에 대하여 90°의 각도로 입사된 입사광(450)이 이루는 각도를 도 11에 도시된 바와 같이 β 라 정의하기로 한다.

<71> 또한, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각을 α 라 정의하기로 한다. 또한, 법선 N과 제 1 집광면(442)으로부터 출사된 출사광(455)이 이루는 각도를 γ (gamma)라 정의하기로 하며, 광입사면(410)에 대하여 수직 방향을 기준으로 제 1 집광면(442)으로부터 출사된 광이 이루는 각도를 θ_{out} 이라 정의하기로 한다.

<72>
$$\text{【수학식 1】 프리즘 입사각}(\beta) = n_p \times \sin\left(\frac{(180^\circ - \text{사이각})}{2} \times \frac{3.14}{180^\circ}\right)$$

<73> 도 11 및 <수학식 1>에서 프리즘 입사각(β)은 입사광과 제 1 집광면(442)이 이루는 각도이다.

<74>
$$\text{【수학식 2】 프리즘 출사각}(\gamma) = \arcsin(\text{프리즘 입사각}) \times \frac{180^\circ}{3.14}$$

<75> 도 11 및 <수학식 2>에서 프리즘 출사각(γ)은 법선 N과 출사광이 이루는 각이다.

<76>
$$\text{【수학식 3】 수직에 대한 출사각}(\theta_{out}) = \frac{(180^\circ - \text{사이각})}{2} + \text{프리즘 출사각}$$

<77> 도 11 및 <수학식 3>에서 수직에 대한 출사각은 출사광과 수직이 이루는 사이각이다.

<78> 이하, <수학식 1>, <수학식 2> 및 <수학식 3>을 통하여 광 굴절률 1.41~1.49, 광 굴절률 1.51~1.59 및 광 굴절률 1.61~1.69에 대하여 도 11 또는 도 12에 도시된 프리즘 시트(400)의 집광부(440)의 사이각을 60° 에서 140° 까지 증가시켰을 때, 출사광(455)과 수직이 이루는 각도 변화를 설명하기로 한다. 이때, 시야각 및 휘도는 출사광(455) 및 수직이 이루는 각도 변화에 따라서 급격히 변경된다.

<79> <표 1>은 도 11 또는 도 12에 도시된 프리즘 시트(400)의 광 굴절률을 1.41~1.49 중 어느 하나를 선택하고, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각을 60°에서 140°까지 변경시키면서 프리즘 시트로부터 출사된 광의 분포를 시뮬레이션한 도표이다.

<80> 【표 1】

	프리즘 입사각(radians)	프리즘 출사각	수직에 대한 출사각
프리즘 굴절률(n_p) 1.41~1.49, 일실시예로 1.4			
140°	0.48	28.61	48.61
130°	0.59	36.27	61.27
120°	0.70	44.42	74.42
115°	0.75	48.78	81.28
113°	0.77	50.59	84.09
112°	0.78	51.52	85.52
110°	0.80	53.41	88.41
108°	0.82	55.37	91.37
107°	0.83	56.37	92.87
105°	0.85	58.45	95.95
100°	0.90	64.13	104.13
90°	0.99	81.75	126.75
80°	1.07	-	-
70°	1.05	-	-
60°	1.21	-	-

<81> 먼저, <표 1>에서 프리즘 입사각은 <수학식 1>의 n_p 에 광 굴절률 1.41~1.49 중 1.4를 대입하고, 변수인 사이각에 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각을 60°에서 140°까지 10° 간격으로 대입하여 산출된다.

<82> 예를 들면, n_p 가 1.41~1.49이고, 사이각이 113°일 경우,

$$1.4 \times \sin\left(\frac{(180^\circ - 113^\circ)}{2} \times 3.14\right)$$
 이고, 이를 계산하면, 0.77°이 산출된다. 이때, 계산은 라디안(radians) 단위로 계산한다.

<83> <수학식 1>에 의하여 프리즘 입사각이 산출되면, 프리즘 입사각 및 <수학식 2>를 이용하여 프리즘 출사각이 산출된다. 예를 들면, 프리즘 입사각이 0.77°일 경우, 프리즘

출사각은 $\arcsin(0.77) \times \frac{180^\circ}{3.14}$ 이고, 이를 계산하면, 50.59°가 산출된다. 이때, 계산은 라디안 단위로 계산한다.

<84> 또한, 수직에 대한 출사각은 <수학식 2>에 의하여 산출된 프리즘 출사각 및 제 1 집광면(442)과 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각을 <수학식 3>에 대입하여 산출한다. 예를 들면, 프리즘 입사각이 0.77°이고, 프리즘 출사각이 50.59°이면, $\frac{(180^\circ - 113^\circ)}{2} + 50.59^\circ$ 이고, 이를 계산하면, 84.09°가 산출된다.

<85> 수직에 대한 출사각 84.09°가 갖는 의미는 도 12에 도시된 좌표계를 참조하면, 수직에 대하여 왼쪽으로 5.91°기울어진 것을 의미한다. 즉, 프리즘 시트(400)로부터 출사된 출사광(455)이 수직에 상당히 근접함을 의미한다. 출사광이 수직에 가깝게 출사될수록 정면 휘도 및 정면 시야각이 개선된다.

<86> <표 1>을 참조하면, 휘도 분포는 프리즘 시트(400)의 광 굴절률이 1.41~1.49 일 때, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 60° ~ 90° 이내일 경우, 입사광(450)이 프리즘 시트(400)로부터 출사되기 매우 어렵다.

<87> 반면, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 90°보다는 크고 120°보다는 작은 구간에서는 휘도 및 시야각 분포가 개선된다.

<88> 한편, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 120°이상인 구간에서 출사된 광 또한 디스플레이에 이용하기 어렵다.

<89> 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 90°보다는 크고 120°보다는 작은 구간 중에서도 105° ~ 115°구간에서는 디스플레이에 필요한 휘도가 보다 많이 증가되고, 정면에서의 시야각 분포도 증가된다.

<90> 이들 구간 중에서도 특히, 광 굴절률이 1.41~1.49이고, 사이각이 108° ~ 109°인 구간에서는 휘도 및 시야각 분포가 특히 개선됨으로써 가장 우수한 특성을 갖는다.

<91> <표 2>는 프리즘 시트의 광 굴절률을 1.51~1.59 중 어느 하나를 선택하고, 도 11 또는 도 12에 도시된 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각을 60°에서 140°까지 변경시키면서 프리즘 시트(400)로부터 출사된 광의 분포를 시뮬레이션한 표이다.

<92> 【표 2】

	프리즘 입사각(radians)	프리즘 출사각	수직에 대한 출사각
$n_p=1.51\sim 1.59$, 일실시예로 1.5			
140°	0.51	30.86	50.86
130°	0.63	39.34	64.34
120°	0.75	48.59	78.59
115°	0.81	53.69	86.19
113°	0.83	57.00	89.37
112°	0.84	55.87	91.00
110°	0.86	59.34	94.34
108°	0.88	61.83	97.83
107°	0.89	63.14	99.64
105°	0.91	65.92	103.42
100°	0.96	74.57	114.57
90°	1.06	-	
80°	1.15	-	
70°	1.23	-	
60°	1.30	-	

<93> <표 2>에서 프리즘 입사각은 <수학식 1>의 n_p 에 광 굴절률 1.51~1.59 중 대표적으로 1.5를 대입하고, 변수인 사이각에 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각을 60°에서 140°까지 10° 간격으로 대입하여 산출된다.

<94> 예를 들면, n_p 가 1.5이고, 사이각이 113°일 경우, $1.5 \times \sin\left(\frac{(180^\circ - 113^\circ)}{2} \times 3.14\right)$

이고, 이를 계산하면, 0.83° 이 산출된다. 이때, 계산은 라디안(radians) 단위로 계산한다.

<95> <수학식 1>에 의하여 프리즘 입사각이 산출되면, 프리즘 입사각 및 <수학식 2>를 이용하여 프리즘 출사각이 산출된다. 예를 들면, 프리즘 입사각이 0.83° 일 경우, 프리즘 출사각은 $\arcsin(0.83) \times \frac{180^\circ}{3.14}$ 이고, 이를 계산하면, 57.00° 가 산출된다. 이때, 계산은 라디안 단위로 계산한다.

<96> 또한, 수직에 대한 출사각은 <수학식 2>에 의하여 산출된 프리즘 출사각 및 제 1 집광면(442)과 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각을 <수학식 3>에 대입하여 산출한다. 예를 들면, 프리즘 입사각이 0.83° 이고, 프리즘 출사각이 57.00° 이면, $\frac{(180^\circ - 113^\circ)}{2} + 57.00^\circ$ 이고, 이를 계산하면, 89.37° 가 산출된다.

<97> 수직에 대한 출사각이 89.37° 가 갖는 의미는 도 12에 도시된 좌표계를 참조하면, 수직에 대하여 왼쪽으로 0.63° 기울어진 것을 의미한다. 즉, 프리즘 시트(400)로부터 출사된 출사광(455)이 수직에 매우 근접함을 의미한다. 출사광이 수직에 가깝게 출사될수록 정면 휘도 및 정면 시야각이 개선된다.

<98> 이를 참조하였을 때, <표 1>에서 집광부(440)의 사이각이 113° 이고, 광 굴절률이 1.41~1.49 이었을 때, 수직에 대한 출사각은 84.09° 이고, <표 2>에서 집광부(440)의 사이각이 113° 이고, 광 굴절률이 1.51~1.59 이었을 때, 수직에 대한 출사각은 89.37° 이다. 이는 광 굴절률을 0.1만 변경하여도 수직에 대한 출사각이 5.28° 나 차이남으로 인해 휘도 및 시야각이 상당히 개선된다.

- <99> 이를 감안하여 <표 2> 및 도 12를 참조하면, 휘도 분포는 프리즘 시트(400)의 광 굴절률이 1.51~1.59 일 때, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 이내일 경우, 입사광(450)이 프리즘 시트(400)로부터 출사되기 매우 어렵다.
- <100> 반면, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 90° 보다는 크고 120° 보다는 작은 구간에서는 휘도 및 시야각 분포가 개선된다.
- <101> 한편, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 120° 이상인 구간에서 출사된 광 또한 디스플레이에 이용하기 어렵다.
- <102> 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 90° 보다는 크고 120° 보다는 작은 구간 중에서도 $107^{\circ} \sim 115^{\circ}$ 구간에서는 디스플레이에 필요한 휘도가 보다 많이 증가되고, 정면에서의 시야각 분포도 증가된다.
- <103> 이들 구간 중에서도 특히, 광 굴절률이 1.51 ~ 1.59 사이이고, 사이각이 $112^{\circ} \sim 113^{\circ}$ 인 구간에서는 휘도 및 시야각 분포가 특히 개선됨으로써 가장 우수한 특성을 갖는다.
- <104> <표 3>는 프리즘 시트의 광 굴절률을 1.61~1.69 사이에서 선택하고, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각을 60° 에서 140° 까지 변경시키면서 프리즘 시트로부터 출사된 광의 분포를 시뮬레이션한 표이다.

<105>

【표 3】

	프리즘 입사각	프리즘 출사각	수직에 대한 출사각
$n_p=1.61\sim1.69$, 일실시예로 1.6			
140°	0.55	33.18	53.18
130°	0.68	42.54	67.54
120°	0.80	53.12	83.12
115°	0.86	59.27	91.77
113°	0.88	62.00	95.50
112°	0.89	63.45	97.45
110°	0.92	66.57	101.57
108°	0.94	70.09	106.09
107°	0.95	72.08	108.58
105°	0.97	76.84	114.34
100°	1.03	-	-
90°	1.13	-	-
80°	1.23	-	-
70°	1.31	-	-
60°	1.39	-	-

<106> <표 3>에서 프리즘 입사각은 <수학식 1>의 n_p 에 광 굴절률 1.61~1.69 중 대표적으로 1.6를 대입하고, 변수인 사이각에 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각을 60°에서 140°까지 10° 간격으로 대입하여 산출된다.

<107> 예를 들면, n_p 가 1.6이고, 사이각이 113°일 경우, $1.6 \times \sin\left(\frac{(180^\circ - 113^\circ)}{2} \times 3.14\right)$ 이고, 이를 계산하면, 0.88°이 산출된다. 이때, 계산은 라디안(radians) 단위로 계산한다.

<108> <수학식 1>에 의하여 프리즘 입사각이 산출되면, 프리즘 입사각 및 <수학식 2>를 이용하여 프리즘 출사각이 산출된다. 예를 들면, 프리즘 입사각이 0.88°일 경우, 프리즘 출사각은 $\arcsin(0.88) \times \frac{180^\circ}{3.14}$ 이고, 이를 계산하면, 62.00°가 산출된다. 이때, 계산은 라디안 단위로 계산한다.

- <109> 또한, 수직에 대한 출사각은 <수학식 2>에 의하여 산출된 프리즘 출사각 및 제 1 집광면(442)과 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각을 <수학식 3>에 대입하여 산출한다. 예를 들면, 프리즘 입사각이 0.88° 이고, 프리즘 출사각이 62.00° 이면, $\frac{(180^\circ - 113^\circ)}{2} + 62.00^\circ$ 이고, 이를 계산하면, 95.50° 가 산출된다.
- <110> 수직에 대한 출사각이 95.50° 가 갖는 의미는 도 12에 도시된 좌표계를 참조하면, 수직에 대하여 오른쪽으로 5.50° 기울어진 것을 의미한다. 즉, 프리즘 시트(400)로부터 출사된 출사광(455)이 수직에 상당히 근접함을 의미한다. 출사광이 수직에 가깝게 출사될수록 정면 휘도 및 정면 시야각이 개선된다.
- <111> 이를 참조하였을 때, <표 1>에서 집광부(440)의 사이각이 113° 이고, 광 굴절률이 1.41~1.49 이었을 때, 수직에 대한 출사각은 84.09° 이고, <표 3>에서 집광부(440)의 사이각이 113° 이고, 광 굴절률이 1.61~1.69이었을 때, 수직에 대한 출사각은 95.50° 이다. 이는 광 굴절률을 0.2 변경할 경우, 수직에 대한 출사각이 11.42° 나 차이남에 이로 인해 휘도 및 시야각에 큰 차이를 발생시킨다.
- <112> <표 3>을 참조하면, 프리즘 시트(400)의 광 굴절률을 1.61~1.69 사이에서 선택할 경우, 휘도 및 시야각을 개선하기에 가장 적합한 집광부(440)의 사이각은 약 115° 부분이다.
- <113> 이를 감안하여 <표 2> 및 도 12를 참조하면, 휘도 분포는 프리즘 시트(400)의 광 굴절률이 1.61~1.69 일 때, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 $60^\circ \sim 90^\circ$ 이내일 경우, 입사광(450)이 프리즘 시트(400)로부터 출사되기 매우 어렵다.

- <114> 반면, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 90° 보다는 크고 120° 보다는 작은 구간에서는 휘도 및 시야각 분포가 개선된다.
- <115> 한편, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 120° 이상인 구간에서 출사된 광 또한 디스플레이에 이용하기 어렵다.
- <116> 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 90° 보다는 크고 120° 보다는 작은 구간 중에서도 $112^\circ \sim 120^\circ$ 구간에서는 디스플레이에 필요한 휘도가 보다 많이 증가되고, 정면에서의 시야각 분포도 증가된다.
- <117> 이들 구간 중에서도 특히, 광 굴절률이 1.61 ~ 1.69 사이이고, 사이각이 $112^\circ \sim 115^\circ$ 인 구간에서는 휘도 및 시야각 분포가 특히 개선됨으로써 가장 우수한 특성을 갖는다.
- <118> 도 13은 본 발명에 의한 프리즘 시트의 피크 부분에 곡률을 형성한 것을 도시한 개념도이다.
- <119> 도 13을 참조하면, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(445) 및 제 2 집광면(442)이 만나는 피크 부분에는 곡면(444)이 형성된다.
- <120> 곡면(444)은 프리즘 시트(400)로부터 출사되는 광의 휘도 분포를 보다 균일하게 형성한다.
- <121> 이때, 곡면(444)의 투영 길이 W1은 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 투영 길이 W2 의 5% ~ 20% 이내가 되도록 하는 것이 바람직하다.
- <122> 도 14는 본 발명에 의한 프리즘 시트의 후면에 베이스 필름을 형성한 것을 도시한 개념도이다.

- <123> 도 14를 참조하면, 프리즘 시트(400)는 1.40 내지 1.70 사이의 광 굴절률을 갖는 물질로 제작하는 것이 바람직하지만, 이와 다르게 프리즘 시트(400)의 후면에 투명하면서 프리즘 시트(400)와 유사한 광 굴절률을 갖는 베이스 필름(460)을 형성하여도 무방하다.
- <124> 이와 같은 구성을 갖는 프리즘 시트(400)는 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에스터(polyester), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterphthalate) 등의 재질 또는 이들을 혼합한 재질로 이루어질 수 있다.
- <125> 이하, 이와 같은 구성을 갖는 프리즘 시트를 제조하는 과정을 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- <126> 도 15는 본 발명의 일실시예에 의해 프리즘 시트를 제조하는 첫 번째 과정을 도시한 개념도이다.
- <127> 도 15를 참조하면, 먼저, 베이스 몸체(460)에는 외부에서 가해진 자극에 의하여 경화되는 조건성 경화 물질을 포함하는 유동성 광 굴절 물질(443)이 박막 형태로 도포된다. 이하, 베이스 몸체(460)에 도포된 광 굴절 물질을 광 굴절 박막이라 칭하기로 하며, 도면부호 443을 부여하기로 한다.
- <128> 이때, 조건성 경화 물질은 자외선에 의하여 경화되는 자외선 경화 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 유동성 광 굴절 물질은 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에스터(polyester), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterphthalate) 등의 재질 또는 이들을 혼합한 재질로 이루어진다. 이때, 광 굴절 물질의 광 굴절률은 1.40 ~ 1.70 사이에서 선택하는 하는 것이 바람직하다.

- <129> 도 16은 광 굴절 박막에 집광부를 형성하는 과정을 도시한 공정도이다.
- <130> 도 16을 참조하면, 광 굴절 박막(443)의 표면은 도 11에 도시된 집광부의 형상과 반대 형상의 패턴(510)이 표면에 형성된 원통형 스탬퍼(515)에 의하여 가압된다. 이로 인해, 광 굴절 박막(443)의 표면에는 제 1 길이를 갖는 제 1 구간에서는 경사지고 제 1 높이를 갖는 제 1 집광면(442), 제 1 집광면(442)과 연결되며 제 1 구간으로부터 제 1 길이만큼 연장되고 역경사진 제 2 집광면(444)이 형성된다. 원통형 스탬퍼(515)는 광 굴절 박막(443)의 표면을 회전하면서 가압하여 광 굴절 박막(443)의 표면에는 집광부(440)가 연속적으로 형성된다.
- <131> 원통형 스탬퍼(515)에 의하여 가공된 집광부(440)에는 다시 자외선 주사 장치(530)에 의하여 자외선(535)이 주사된다. 자외선(535)에 의하여 집광부(440)에 포함된 자외선 경화 물질은 경화되어 도 11에 도시된 바와 같은 프리즘 시트(400)가 제작된다.
- <132> 이때, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각은 둔각이며, 바람직하게 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각은 90° 보다는 크고 120° 보다는 작은 각을 갖는다.
- <133> 도 17은 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트를 이용한 액정표시장치가 도시되어 있다.
- <134> 도 17을 참조하면, 액정표시장치(700)는 전체적으로 보아, 램프 어셈블리(710), 확산판(720), 프리즘 시트(400) 및 액정표시패널 어셈블리(730)로 구성된다.

- <135> 램프 어셈블리(710)는 광을 발생시키는 적어도 1 개의 램프(714)로 구성된다. 램프 어셈블리(710)는 복수개의 램프로 구성하는 것이 바람직하며, 각 램프(714)들은 병렬 배치된다.
- <136> 이와 같은 구성을 갖는 램프 어셈블리(710)에서 발생한 광은 램프(714)의 사이가 이격되어 있어 불 균일한 휘도를 갖는다. 구체적으로, 휘도는 램프(714)에 가까이 접근할수록 높으며, 램프(714)와 램프(714)의 사이에서는 상대적으로 낮은 휘도를 갖는다.
- <137> 이에도 불구하고 램프(714)들의 상부에서 균일한 휘도를 갖도록 하기 위해, 램프 어셈블리(710)의 상부에는 확산판(720)이 설치된다.
- <138> 확산판(720)은 램프 어셈블리(710)에서 발생한 광을 확산 및 확산판(720)에 대하여 수직에 가까운 방향을 갖도록 광의 경로를 변경시킨다.
- <139> 확산판(720)의 상부에는 확산판(720)에서 발생한 광을 집광하기 위한 프리즘 시트(400)가 설치된다.
- <140> 프리즘 시트(400) 및 이의 제조 방법은 앞서 도 9 이하의 도면을 참조하여, 상세하게 설명하였으므로 그 중복된 설명은 생략하기로 한다. 이하, 프리즘 시트(400)와 관련한 부분에 대해서는 앞서 설명한 바와 동일한 명칭 및 도면부호를 사용하기로 한다.
- <141> 프리즘 시트(400)의 광입사면(410)으로 입사되는 광은 대부분이 확산판(720)에 대하여 직각에 가까운 광학 분포를 갖는다. 프리즘 시트(400)는 집광부(440)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각이 둔각, 바람직하게 90°보다는 크고 120°보다는 작게 구성되어 확산판(720)으로부터 출사된 광의 대부분을 집광하여 출사한다.

<142> 도 18은 프리즘 시트로부터 출사된 광의 시야각을 정면 부분에서 측정한 그래프이다.

<143> 도 18을 참조하면, 직하형 액정표시장치에서 집광부(440)의 사이각을 조절함으로써, 종래 도 7 또는 도 8에 도시된 바와 같이 프리즘 시트로부터 프리즘 시트와 거의 평행한 방향으로 출사되는 광들이 존재하지 않고, 이로 인해 도 17에 도시된 프리즘 시트(400)에서 출사한 광의 휘도는 향상되며, 시야각 또한 개선된다.

<144> 액정표시패널(700)은 프리즘 시트(400)로부터 출사된 광을 영상이 포함된 이미지광으로 변경한다. 이때, 액정표시패널(700)로 입사되는 광은 액정표시패널(700)에 대하여 직각에 가까운 광이 입사되기 때문에 정면 시야각은 뛰어나며, 휘도가 크게 증가하여 고품질 디스플레이를 수행하게 된다.

【발명의 효과】

<145> 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 프리즘 시트에 형성된 집광부의 사이각 및 사이각에 따라 광 굴절률을 변경하여, 보다 높은 휘도 및 보다 향상된 시야각으로 영상을 디스플레이 할 수 있도록 하는 효과를 갖는다.

<146> 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광이 입사되는 광입사면, 상기 광입사면과 마주보며 제 1 구간에서는 경사진 제 1 집광면, 상기 제 1 집광면과 연결되며 상기 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사진 제 2 집광면을 포함하는 집광부가 반복하여 형성된 광출사면, 상기 광출사면과 상기 광입사면을 연결하는 측면을 포함하며, 상기 집광부의 상기 제 1 집광면 및 제 2 집광면이 이루는 사이각은 둔각인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과시키기 위해, 상기 사이각은 90° 보다는 크고 120° 보다는 작으며, 상기 사이각의 크기에 비례하여 상기 집광부의 광 굴절률은 증가되는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 집광부의 상기 광 굴절률은 1.4 ~ 1.7인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과하고, 휘도를 보다 향상시키기 위해, 상기 사이각은 $105^\circ \sim 115^\circ$ 이고, 상기 집광부의 상기 광 굴절률은 1.41 ~ 1.49인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과하고, 휘도를 보다 향상시키기 위해, 상기 사이각은 $108^{\circ} \sim 109^{\circ}$ 이고, 상기 집광부의 상기 광 굴절률은 1.41 ~ 1.49인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과시키기 위해, 상기 사이각은 $107^{\circ} \sim 115^{\circ}$ 이고, 상기 광 굴절률은 1.50 ~ 1.59 사이인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 광 굴절률은 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과하고 휘도를 보다 향상시키기 위해, 상기 사이각은 $112^{\circ} \sim 113^{\circ}$ 인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과시키기 위해, 상기 사이각은 $112^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 이고 상기 광 굴절률은 1.60 ~ 1.70인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과하고, 휘도를 보다 향상시키기 위해, 상기 사이각은 $112^{\circ} \sim 115^{\circ}$ 인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에는 상기 집광부와 동일한 광 굴절률을 갖는 베이스 몸체가 더 배치되는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 집광면 및 상기 제 2 집광면의 경계는 곡면 가공된 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서, 상기 곡면 가공된 길이는 상기 집광부의 폭의 5% ~ 20%인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 13】

제 1 항에 있어서, 상기 집광부는 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에스터(polyester), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterphthalate)로 구성된 그룹으로부터 선택된 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 14】

외부에서 가해진 자극에 의하여 경화되는 조건성 경화 물질을 포함하는 유동성 광 굴절 물질을 박막 형태로 가공하는 단계;

상기 박막에, 제 1 구간에서는 경사진 제 1 집광면, 상기 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사진 제 2 집광면이 반복하여 형성되고, 상기 제 1 집광면 및 제 2 집광면의 사이각은 둔각인 집광부를 형성하는 단계; 및

상기 조건성 경화 물질을 경화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트의 제조 방법.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서, 상기 집광부를 형성하는 단계는 상기 사이각을 90° 보다는 크고 120° 보다는 작게 형성하는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트의 제조 방법.

【청구항 16】

제 14 항에 있어서, 상기 조건성 경화 물질을 포함하는 상기 유동성 광 굴절 물질을 박막 형태로 가공하는 단계 이전에는 상기 유동성 광 굴절 물질의 상기 광 굴절률을 1.4 ~ 1.7 사이에서 조절하는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트의 제조 방법.

【청구항 17】

제 14 항에 있어서, 상기 집광부를 형성하는 단계는 상기 사이각을 112° 보다는 크고 113° 보다는 작게 형성하는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트의 제조 방법.

【청구항 18】

제 1 광을 발생하는 적어도 1 개의 램프가 병렬 배치된 램프 어셈블리;

상기 제 1 광을 공급받아 확산된 제 2 광을 출사하는 확산 부재;

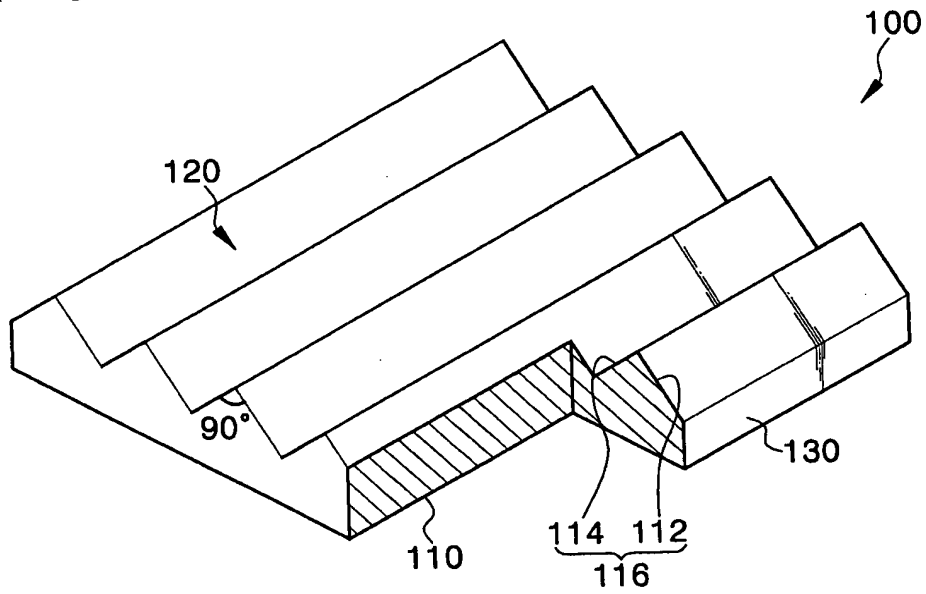
상기 확산 부재의 상부에 배치되어 상기 제 2 광이 입사되는 광입사면, 상기 제 2 광 중 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 제 3 광을 집광하여 출사하기 위하여 제 1 구간에서는 경사면을 갖는 제 1 집광면, 상기 제 1 집광면과 연결되며 상기 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사면을 갖는 제 2 집광면을 포함하는 집광부가

반복하여 형성되며 상기 제 1 집광면 및 제 2 집광면이 이루는 사이각이 둔각인 광출사면 및 상기 광출사면 및 광입사면을 연결하는 측면을 포함하는 프리즘 시트; 및

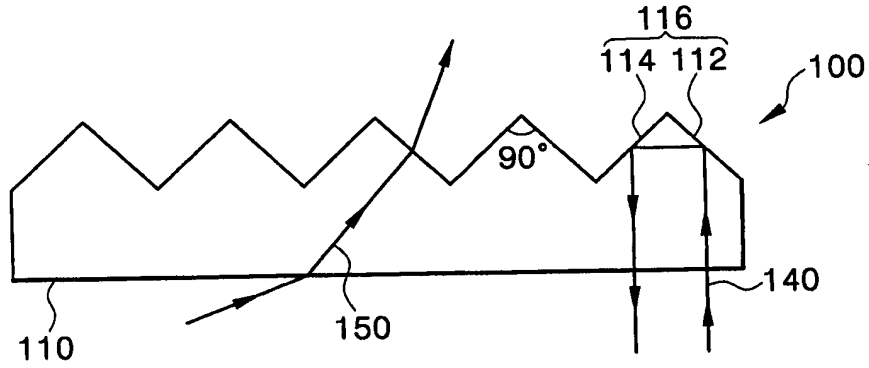
상기 광출사면으로부터 출사된 제 4 광을 정보가 포함된 제 5 광으로 변환하는 액정표시패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【도면】

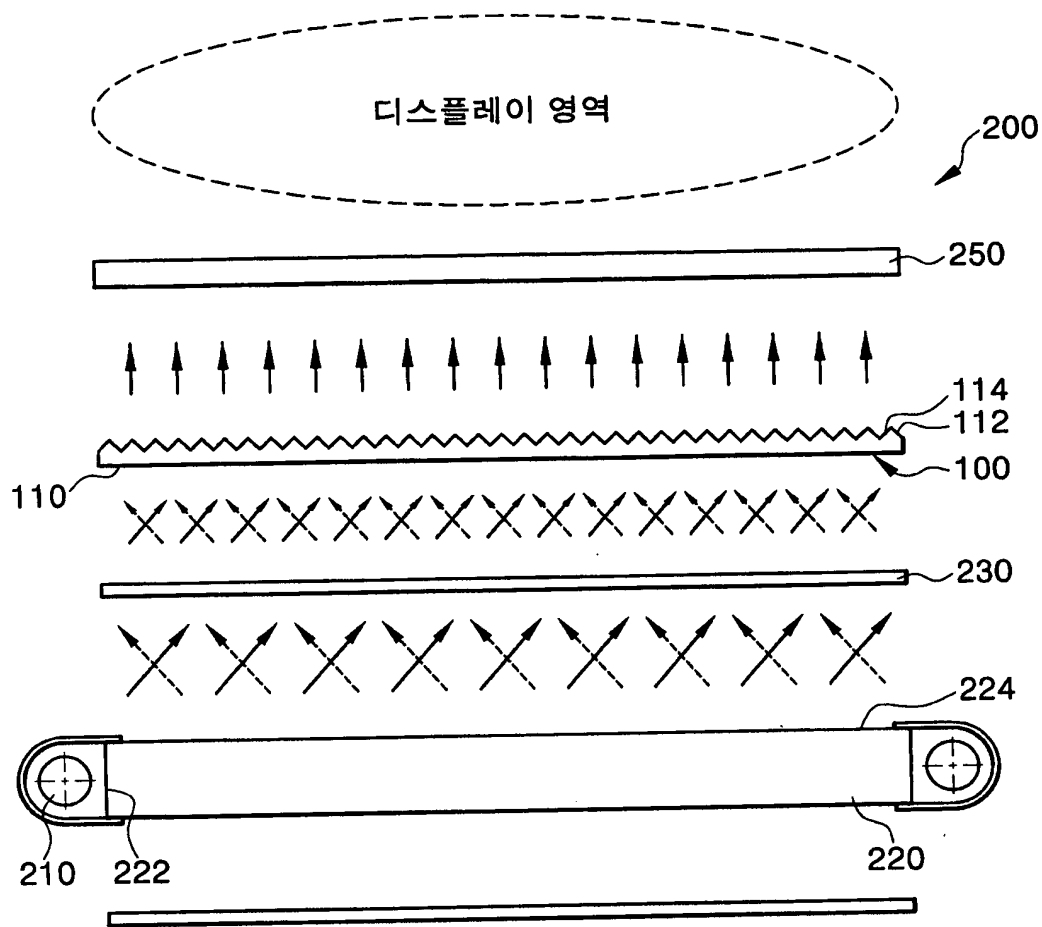
【도 1】



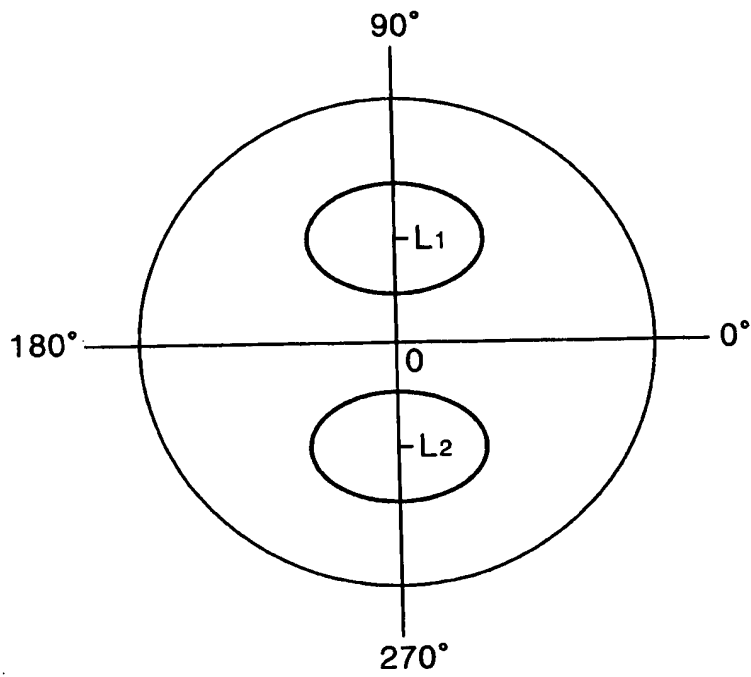
【도 2】



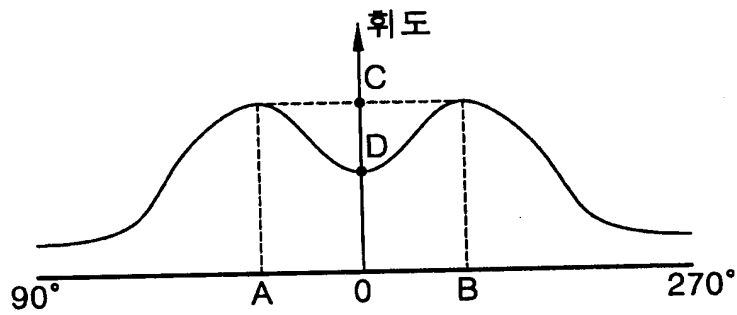
【도 3】



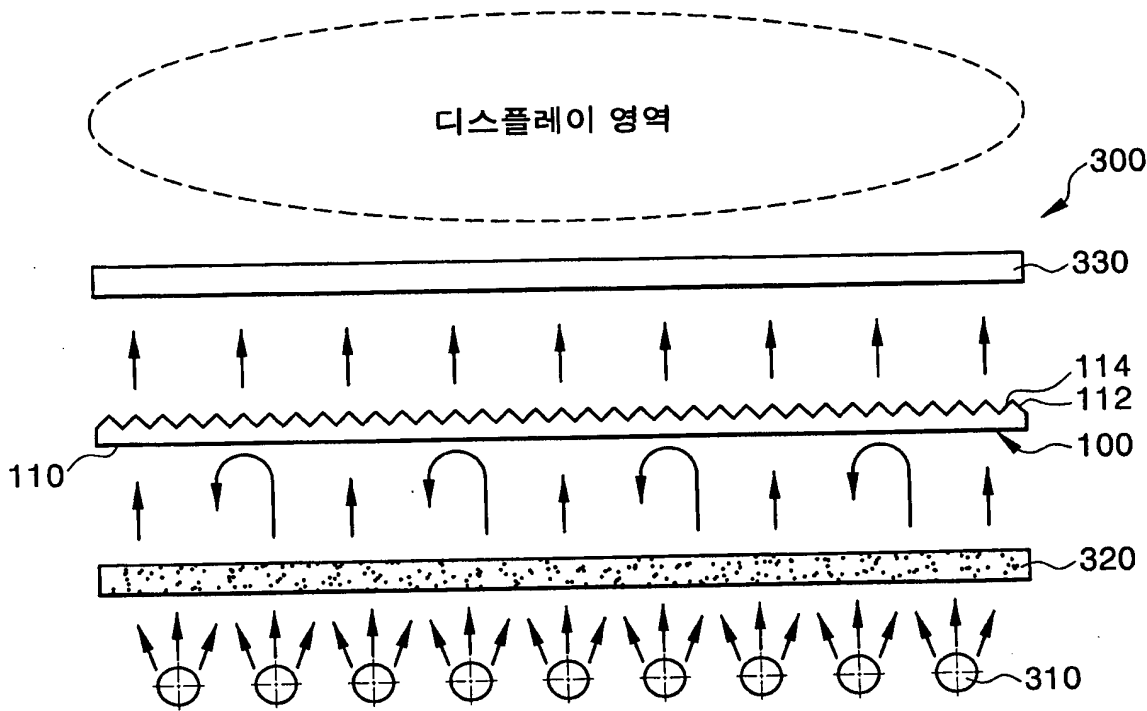
【도 4】



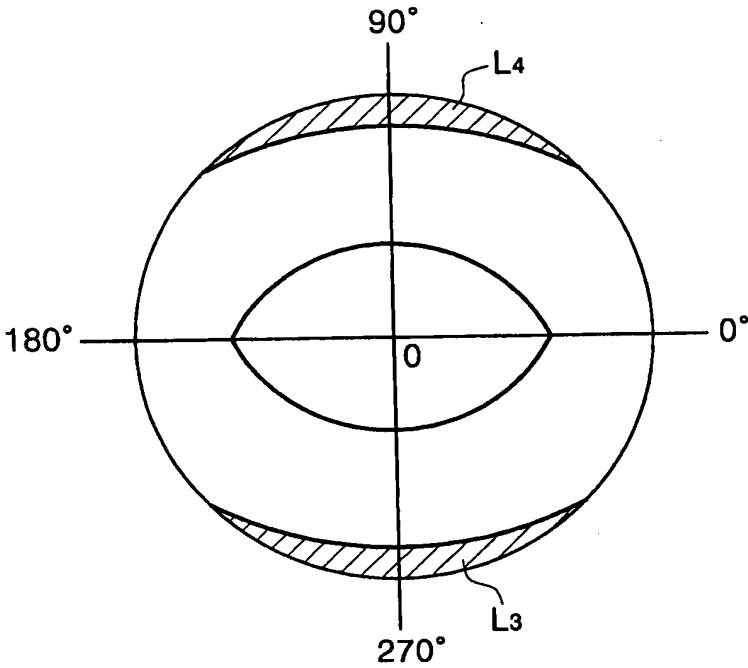
【도 5】



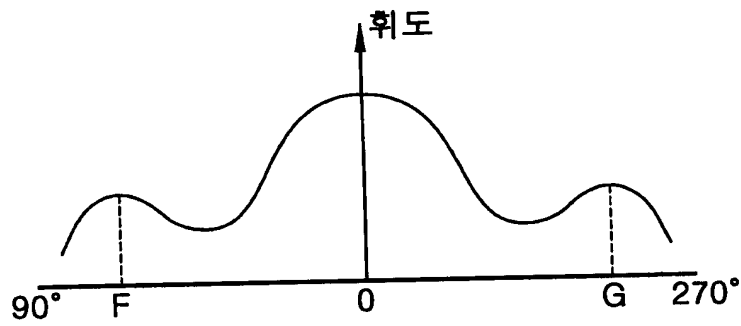
【도 6】



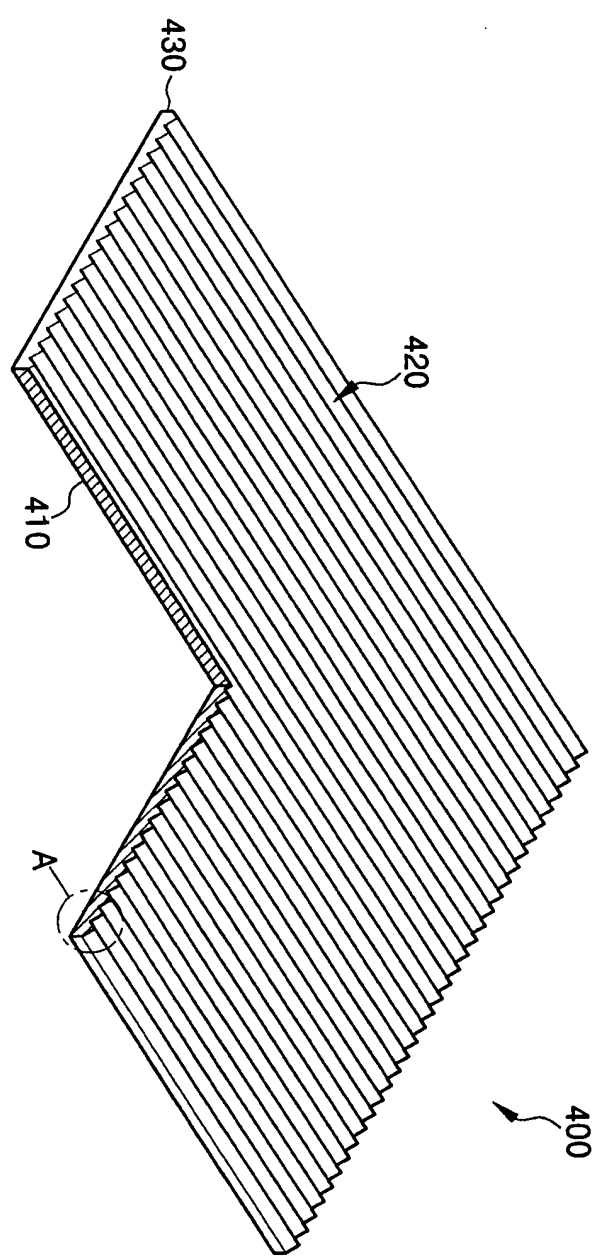
【도 7】



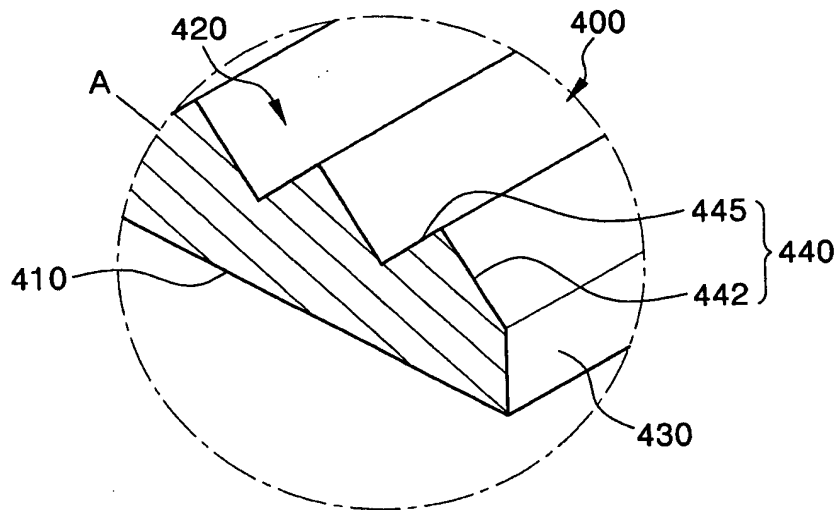
【도 8】



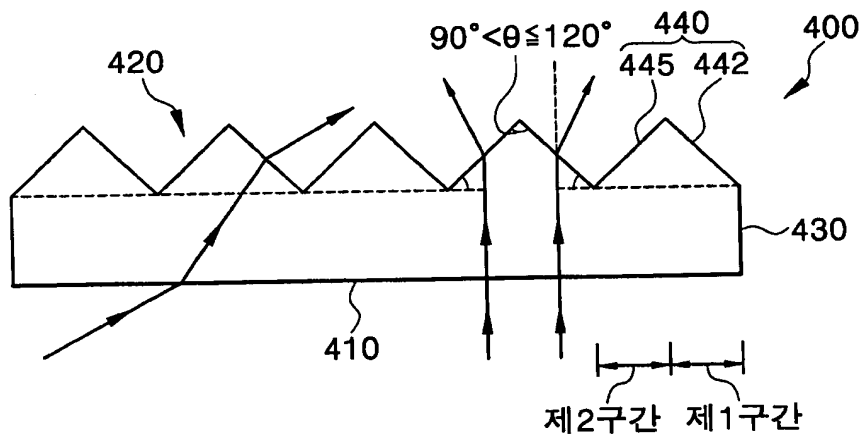
【도 9】



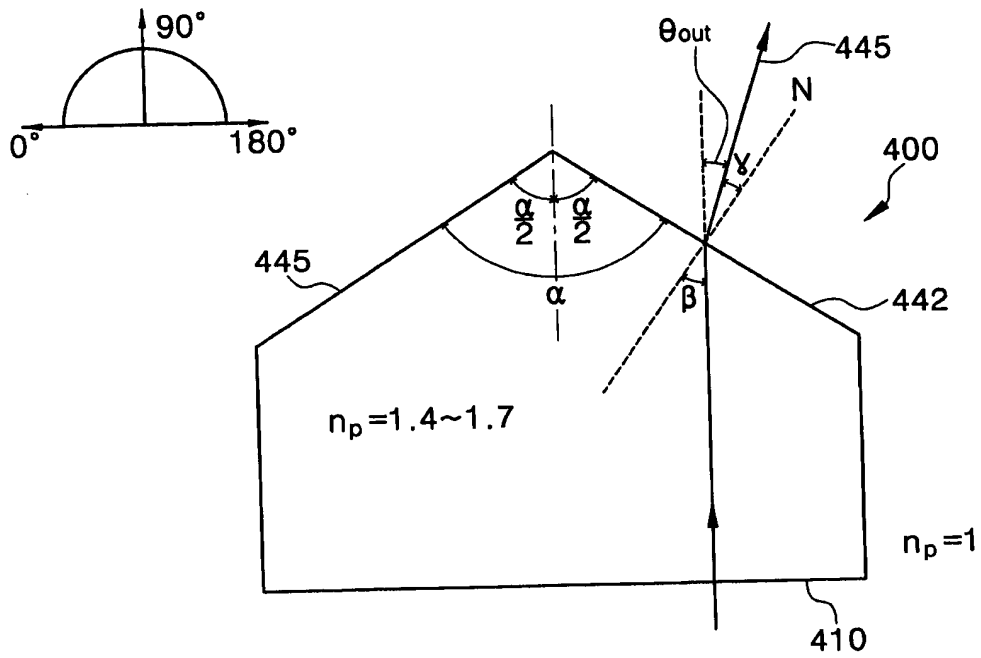
【도 10】



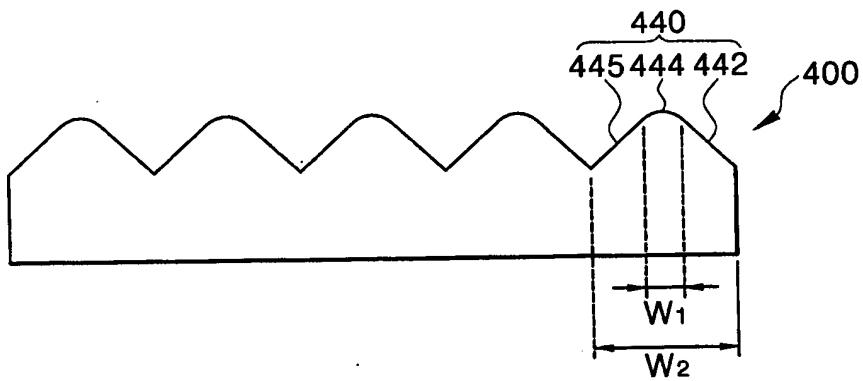
【도 11】



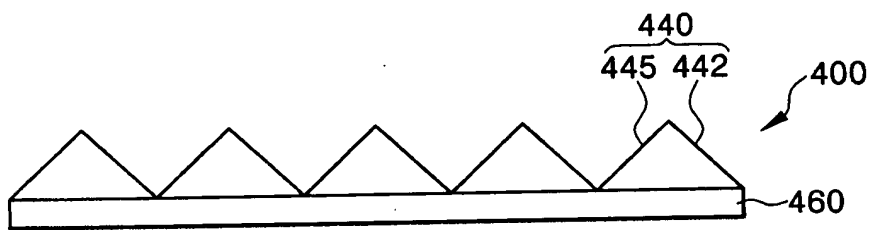
【도 12】



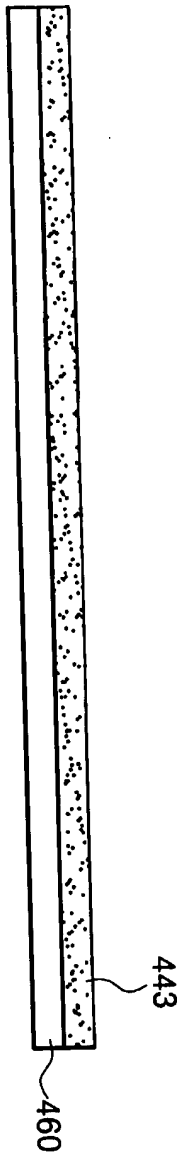
【도 13】



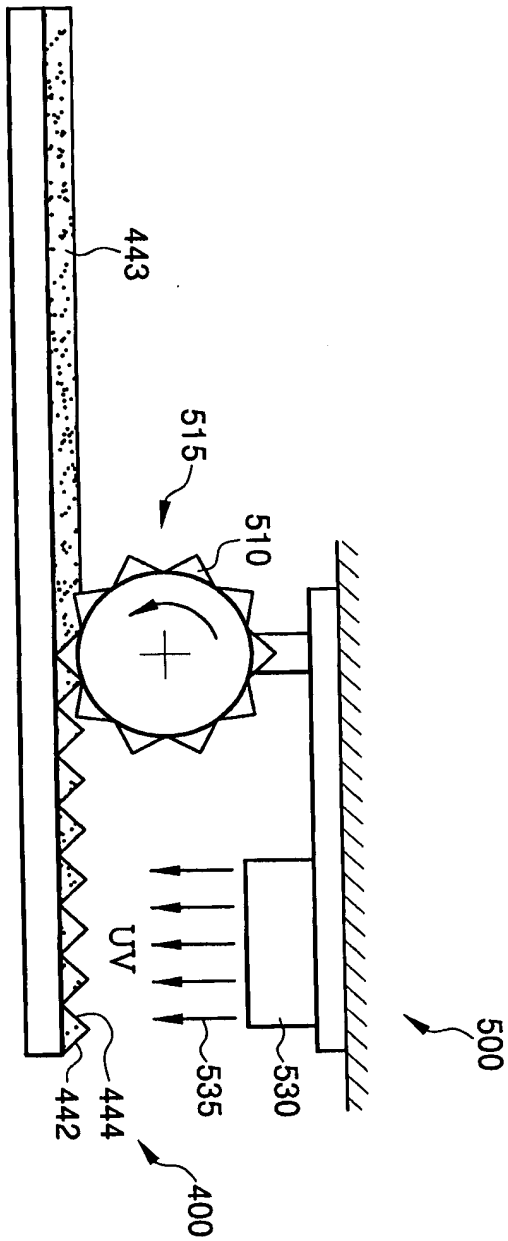
【도 14】



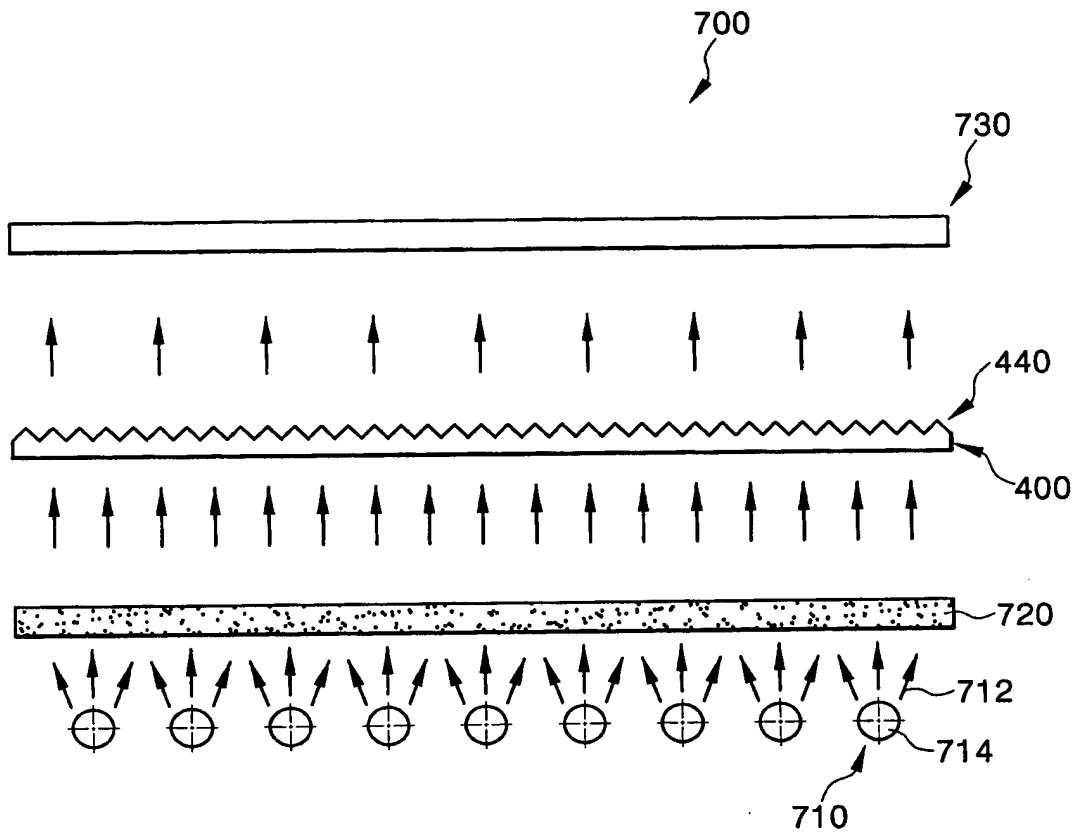
【도 15】



【도 16】



【도 17】



【도 18】

